

**УДК 621.391.7: 681.518.5**

**Ю.З. Лещишин канд. техн. наук, В.О. Ворошак**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ПОБУДОВА І МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВОГО УЗГОДЖЕНОГО ФІЛЬТРУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ**

**Y.Z. Leschyshyn, Ph.D., V.J. Voroschak**

### **MATCHED FILTER CONSTRUCTING AND SIMULATION FOR COMPOSITE SIGNALS DETECTION**

Побудова інформаційно-пошукових і експертних медичних систем обробки інформації для виявлення захворювань на ранніх стадіях потребують застосування інтелектуальних інформаційних методів та технологій опрацювання складних сигналів. Зокрема методи виявлення сигналів, що мають складну структуру пов'язану із випадковими подіями, що відбуваються із досліджуваним об'єктом є важливою задачею в багатьох областях медицини. Так електроенцефалограма (ЕЕГ) є одним з найскладніших медичних сигналів, яка використовується для визначення нормального або патологічного функціонування мозку. ЕЕГ може дати реальну картину (патологічної) електричної діяльності мозку на ранніх стадіях розвитку хвороби, зокрема, епілепсії, коли інші методи ще не знаходять патологій у будові мозкових тканин. За ЕЕГ робиться висновок про наявність епілепсії за присутності у ній складних сигналів — елементів епілептиформної активності: гострих хвиль, спайків, комплексів спайк - хвиля, гостра хвиля -повільна хвиля [1].

Застосування інформаційних технологій для найбільш складної задачі — знаходження епілептиформних коливань на фоні нормальної ЕЕГ, коли вони проявляються на тлі фонові активності потребує побудови методів та перевірки їх ефективності шляхом моделювання.

Одним з відомих методів виявлення складних сигналів із відомими параметрами є узгоджена фільтрація. Для побудови узгодженого фільтру необхідно отримати статистику складних сигналів, що уможливить визначення та моделювання імпульсної характеристики фільтру. Імпульсна характеристика узгодженого фільтру визначається формою і структурою складного сигналу, а його АЧХ пропорційна амплітудному спектру сигналу. На виході узгодженого фільтру отримуватимемо амплітудні піки що відповідають появі події, для ЕЕГ це поява комплексів спайк – хвиля. Використовуючи багатоканальний узгоджений фільтр для всіх каналів ЕЕГ лікар отримує інформацію про локалізацію патологічних ділянок у будові мозкових тканин [2].

Для моделювання запропонованого методу виявлення складних сигналів засобами Matlab побудовано узгоджений фільтр, що випробувано на ЕЕГ сигналах з відомими моментами появи комплексів спайк – хвиля з електронної бази біомедичних сигналів MIT-BIH Arrhythmia Database.

### **Література**

1. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии) / Л.Р. Зенков - Таганрог: Издательство ТРТУ, 1996.-358 с.
2. Baillel S. et al. Electromagnetic brain mapping / Baillel S. et al. // IEEE Signal Processing Magazine. - 2001. - Vol. 18, № 6. - P. 14-30.